

101/EP 0 2 7 1 4 4 3 2

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



22 JUL 2004

08 FEB 2003

REC'D 25 FEB 2003
WIPO PCT

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 03 265.3

**Anmeldetag:** 29. Januar 2002

**Anmelder/Inhaber:** INA-Schaeffler KG,  
Herzogenaurach/DE

**Bezeichnung:** Anlaufscheibe eines Planetengetriebes

**IPC:** F 16 H, F 16 C

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 30. Januar 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Faust

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)

**INA-Schaeffler KG,  
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach**

5 3957-10-DE

**Anlaufscheibe eines Planetengetriebes**

10

**Anwendungsgebiet der Erfindung**

- 15 Die Erfindung betrifft eine Anlaufscheibe für Planetenräder eines Planetengetriebes, die mit ihrer Aufnahmebohrung auf in einem Planetenträger festgelegten Planetenradbolzen angeordnet ist und beidseitig Planetenräder begrenzt, die über eine Lageranordnung auf den Planetenradbolzen drehbar gelagert sind, wobei zur Schmiermittelversorgung der Lageranordnung der Planetenradbolzen mit einer axialen und einer davon abzweigenden radialen Schmiermitteldurchtrittsbohrung und die Anlaufscheibe mit axialen Durchbrüchen versehen ist.
- 20

**Hintergrund der Erfindung**

25

- Derartige Anlaufscheiben sind bereits in den unterschiedlichsten Ausführungsvarianten vorbekannt. Sie dienen dem axialen Anlauf des Planetenrades und schützen den ungehärteten Planetenradträger sowie das Planetenrad vor Verschleiß. Das Planetenrad läuft dabei mit einer planen Stirnfläche an einer ebenfalls planen Anlaufläche der Anlaufscheibe an. Das Planetenrad ist mit einer durchgehenden Bohrung versehen, mit der es mit Hilfe einer Lagerung auf dem Planetenradbolzen drehbar gehalten ist. Diese Lagerung kann bei-
- 30

- spielsweise durch einen Nadelkranz oder auch durch einen vollrolligen Nadel-  
satz gebildet sein. Je nach Lagerungsart laufen daher an den Anlaufscheiben  
entweder der Lagerkäfig oder die Stirnseiten der Lagernadeln an. Die Anlauf-  
scheiben sind dabei zumeist aus Blech gestanz. Die Oberfläche der Anlauf-  
5 scheiben wird entweder geschliffen, in Walzqualität belassen oder ist be-  
schichtet. Die Wahl des Werkstoffes der Scheiben und ihre Oberflächenquali-  
tät sowie ihre Oberflächenhärte ist im Wesentlichen von den vorgefundenen  
Reibungsverhältnissen abhängig.
- 10 Sehr oft sind jedoch die Schmierverhältnisse an den Kontaktstellen zwischen  
den Anlaufscheiben und den Stirnflächen der Planetenräder mangelhaft. In  
diesem Fall werden auch Bronzescheiben als Anlaufscheiben verwendet. Ab  
und an werden auch zwei Anlaufscheiben aus unterschiedlichen Werkstoffen  
nebeneinander eingesetzt oder es werden mehrschichtige Anlaufscheiben,  
15 beispielsweise plattierte Bleche, verwendet. Dabei sind die Werkstoffe Stahl  
und Bronze miteinander kombiniert. Diese Anordnung berücksichtigt die unter-  
schiedlichen Anlauf- und Reibungsverhältnisse zwischen dem Planetenrad und  
der Anlaufscheibe einerseits und der Anlaufscheibe und dem Planetenradträ-  
ger andererseits.
- 20 Auch wird durch eine entsprechende Gestaltung der Anlaufscheiben die  
Schmiermittelzirkulation innerhalb des Planetengetriebes und insbesondere an  
der Lagerung des Planetenrades in positiver Weise beeinflusst. Die Schmier-  
mittelzirkulation in der Lagerung des Planetenrades und die Schmierung der  
25 Anlaufflächen der Anlaufscheiben im Kontaktbereich mit dem Planetenrad wird  
durch gezielt in die Oberfläche der Anlaufscheiben eingebrachte Ölnuten oder  
auch durch axiale Durchbrüche erreicht.
- 30 Eine solche Anlaufscheibe ist beispielsweise aus der DE 35 02 076 C1 vorbe-  
kannt. Diese Anlaufscheibe weist zwei plane als Anlaufflächen ausgebildete  
Stirnseiten auf und ist mit einer Winkelöffnung versehen, durch die Schmier-  
mittel zur Lagerung gefördert werden soll. Eine andere Anlaufscheibe ist aus  
der DE 198 04 734 A1 vorbekannt. Sie ist als ein flacher Stahlring ausgebildet,

dessen Stirnseiten mit Einprägungen und dessen Aufnahmebohrung mit Durchbrüchen versehen ist. Auch in der DE 44 18 693 C1 sind derartige Anlaufscheiben vorbeschrieben.

- 5 Bei diesen Anlaufscheiben ist von Nachteil, dass bei axialem Anlauf des Planetenrades an der Anlaufscheibe unter ungünstigen Umständen der Schmierfilm an den Kontaktstellen abgerissen bzw. unterbrochen werden kann. Die Folge sind Mangelschmierung und vorzeitiger Verschleiß an den Kontaktstellen, der im Extremfall zum Ausfall des gesamten Planetengetriebes führen  
10 kann.

### **Zusammenfassung der Erfindung**

- Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Anlaufscheibe für ein Planetengetriebe bereitzustellen, mit deren Einsatz der Schmierfilm an den Kontaktstellen  
15 zwischen der Stirnseite des Planetenrades und der Anlauffläche der Anlaufscheibe nicht unterbrochen bzw. nicht abgeschnitten wird. Außerdem soll die Anlaufscheibe auf einfache Art und Weise kostengünstig herstellbar sein.
- 20 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe nach dem kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 in Verbindung mit dessen Oberbegriff dadurch gelöst, dass wenigstens an zwei gleichmäßig voneinander beabstandeten Umfangsstellen der Anlaufscheibe innere axiale Durchbrüche angeordnet sind, die mit deren Aufnahmebohrung über eine Einschnürung verbunden sind und zwischen den  
25 inneren axialen Durchbrüchen in radialer Richtung nach außen versetzt liegende äußere axiale Durchbrüche angeordnet sind, wobei sich die inneren axialen Durchbrüche in radialer Richtung betrachtet im Bereich der Wälzkörper der Lageranordnung befinden und die äußeren axialen Durchbrüche wenigstens einen Teil der Stirnseite der Planetenräder überdecken. Im Sinne der Erfindung  
30 können innere und äußere axiale Durchbrüche in radialer Richtung nacheinander oder auch sich überlappend angeordnet sein.

Das Schmiermittel gelangt zunächst über die axiale und die radiale Schmiermitteldurchtrittsbohrung im Planetenradbolzen in den Laufbahnbereich der Wälzlageranordnung der Planetenräder. Von dort erreicht es die inneren axialen Durchbrüche der Anlaufscheibe, die gleichzeitig als Schmiermittelvorratsraum wirken. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass die Anlaufflächen zwischen den Stirnseiten der Wälzkörper bzw. dem Lagerkäfig und der Anlaufscheibe stets mit einem Schmiermittelfilm versehen ist. Überflüssiges Schmiermittel erreicht bei vorhandenem Spalt zwischen Anlaufscheibe und Planetenrad bzw. zwischen Anlaufscheibe und Planetenradträger auch die äußeren axialen Durchbrüche, die wiederum als Schmiermittelvorratsraum wirken. Die Anlaufflächen zwischen Stirnseite des Planetenrades und Anlaufscheibe sowie Anlaufscheibe und Planetenradträger sind daher ebenfalls unter allen Betriebsbedingungen mit einem Reibung vermindernenden Schmierfilm versehen. Durch diese erfindungsgemäße Ausbildung der Anlaufscheibe ist sichergestellt, dass ein gezielter Schmiermitteldurchfluss durch die Planetenradlagerung realisiert und so an allen Kontaktstellen der beteiligten Partner ein hydrodynamischer Schmierfilm gebildet ist. Durch Schmiermittelvorratswirkung von inneren und äußeren axialen Durchbrüchen ist praktisch eine Mangel-  
schmierung ausgeschlossen. Darüber hinaus wirken die axialen Durchbrüche auch als zumindest vorübergehender Aufenthaltsort für eventuellen Abrieb der Lageranordnung.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Anlaufscheibe sind in den Unteransprüchen 2 bis 7 beschrieben.

25

So ist nach Anspruch 2 vorgesehen, dass die äußeren axialen Durchbrüche in ihrer Umfangsausdehnung in radialer Richtung nach außen abnehmen. Durch diese Ausgestaltung, beispielsweise in Form eines Dreieckes, wird ein erhöhter Druckaufbau des Schmiermittels realisiert, der wiederum eine Trennung der beteiligten Reibungspartner in axialer Richtung und damit eine Reibungsminderung bewirkt.

30

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung gemäß Anspruch 3 ist vorgesehen, dass die äußeren axialen Durchbrüche in radialer Richtung nach außen offen sind. Diese Variante der Anlaufscheibe ist besonders dann vorteilhaft, wenn durch einen erhöhten Schmiermitteldurchfluss durch die Lageranordnung des Planetenrades ein hoher Temperaturanstieg verhindert werden soll.

Nach einem anderen zusätzlichen Merkmal gemäß Anspruch 4 sollen die äußeren axialen Durchbrüche der Anlaufscheibe in radialer Richtung nach außen über eine Einschnürung offen sein. Diese sorgt dafür, dass immer nur ein Teil des Schmiermittels den äußeren axialen Durchbruch verlassen kann.

Nach Anspruch 5 sollen wenigstens die Kanten der axialen Durchbrüche verrundet sein. Diese Verrundung kann beispielsweise durch einen Gleitschleifvorgang realisiert werden, so dass auf diese Weise ein Ausschleppen des Schmiermittels aus den Durchbrüchen der Anlaufscheibe erleichtert ist.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung gemäß Anspruch 6 soll die Anlaufscheibe durch einen Stanzvorgang gefertigt sein. Diese Herstellungstechnologie erlaubt eine besonders preisgünstige Fertigung.

Schließlich ist nach dem letzten Anspruch 7 vorgesehen, dass die Anlaufscheibe mit einer die Reibung vermindernenden Beschichtung versehen sein soll.

Die Erfindung wird an nachstehenden Ausführungsbeispielen näher beschrieben.

### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Es zeigen:

30

Figur 1

einen Längsschnitt durch einen Planetenradträger gemäß bekanntem Stand der Technik,

Figuren 2 und 5 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Planetenradlagerung,

5 Figuren 3 und 6 eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Anlaufscheibe und

Figuren 4 und 7 eine perspektivische Darstellung eines Planetenrades mit aufgesteckter erfindungsgemäßer Anlaufscheibe.

10

### **Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen**

Der in Figur 1 nach dem Stand der Technik gezeigte Planetenradträger 1 weist zwei Seitenwände 2, 3 auf, in denen Planetenradbolzen 4 festgelegt sind. Auf diesen sind über Lageranordnungen 5 Planetenräder 6 drehbar gelagert, deren Zähne 7 einerseits mit einem nicht gezeigten Hohlrad und andererseits mit einem ebenfalls nicht gezeigten Sonnenrad kämmen. Auf den Planetenradbolzen 4 sind beidseitig der Planetenräder 6 Anlaufscheiben 8 angeordnet, die üblicherweise aus einem Material mit guten Gleiteigenschaften bestehen, wie z. B. mit Bronze plattierten Blech, und somit die Reibung zwischen Planetenrädern 6 und Planetenradträger 1 vermindern sollen.

Die in den Figuren 2, 3 und 4 dargestellten erfindungsgemäßen Anlaufscheiben 9 sind mit ihren Aufnahmebohrungen 9.1 beidseitig der Planetenräder 6 auf dem Planetenradbolzen 10 aufgesteckt. Dieser besitzt eine axiale Schmiermitteldurchtrittsbohrung 10.1 und eine davon abzweigende radiale Schmiermitteldurchtrittsbohrung 10.2. Der Planetenradbolzen 10 ist wiederum in den Seitenwänden 2 und 3 des Planetenradträgers 1 verankert. Die Planetenräder 6 sind über einen aus Lagernadeln 11.1 und Käfig 11.2 bestehenden Nadelkranz 11 auf dem Planetenradbolzen 10 drehbar gelagert.

Wie die Figuren 2, 3 und 4 weiter zeigen, weist die Anlaufscheibe 9 an drei gleichmäßig voneinander beabstandeten Umfangsstellen innere axiale Durch-

- brüche 9.2 auf, die mit der Aufnahmebohrung 9.1 über Einschnürungen 9.2.1 verbunden sind. Zwischen den inneren axialen Durchbrüchen 9.2 sind radial nach außen versetzt angeordnete äußere axiale Durchbrüche 9.3 vorhanden, die nach außen über die Einschnürung 9.3.1 offen sind. Der in Figur 2 rechts-
- 5 zeitig gezeigte Schnitt durch die Anlaufscheibe 9 ist entlang der Linie I-I gelegt, während der linksseitig angeordnete Schnitt entlang der Linie II-II in Figur 3 gelegt ist. Wie die Figuren weiter zeigen, befinden sich die inneren axialen Durchbrüche 9.2 in radialer Richtung gesehen im Bereich des Nadelkranzes
- 10 11, während die äußeren axialen Durchbrüche 9.3 wenigstens einen Teil der Stirnfläche des Planetenrades 6 überdecken. Die Lage der inneren axialen Durchbrüche 9.2 zur Lage der äußeren axialen Durchbrüche 9.3 kann unterschiedlich sein, d. h. diese können sich in radialer Richtung nacheinander oder überlappend angeordnet sein.
- 15 Schmiermittel gelangt zunächst über die axiale Schmiermitteldurchtrittsbohrung 10.1 und die radiale Schmiermitteldurchtrittsbohrung 10.2 des Planetenradbolzens 10 in den Laufbahnbereich der Lagernadeln 11. Von dort wird es durch radiale Kräfte nach außen geschleudert und füllt zunächst die inneren axialen Durchbrüche 9.2, die somit als Schmiermittelreservoir wirken. Danach gelangt
- 20 das Schmiermittel bei vorhandenem Spalt zwischen Planetenrad 6 und Anlaufscheibe 9 bzw. bei vorhandenem Spalt zwischen Anlaufscheibe 9 und Seitenwand 2, 3 auch in die äußeren axialen Durchbrüche 9.3, die wiederum über die Einschnürungen 9.3.1 verlassen werden können. Auf diese Weise ist ein kontinuierlicher Durchfluss von Schmiermittel durch die Lageranordnung gewährleistet, so dass die beteiligten Reibungspartner immer durch einen Schmierfilm
- 25 voneinander getrennt sind.

Die in den Figuren 5, 6 und 7 gezeigte Laufscheibe 12 unterscheidet sich von der Laufscheibe 9 gemäß den Figuren 2, 3 und 4 lediglich dadurch, dass die

30 äußeren axialen Durchbrüche 12.3 dreieckförmig ausgebildet und nicht nach außen offen sind. Der Schnitt in Figur 5 zeigt die beiden rechts- und linksseitig des Planetenrades 6 angeordneten Laufscheiben 12 entlang der Linie III-III in Figur 6. Auch hier ist die Anordnung von inneren axialen Durchbrüchen 12.2



und äußeren axialen Durchbrüchen 12.3 in verschiedener Weise möglich. Diese sind entweder in radialer Richtung gesehen nacheinander angeordnet oder können sich auch überschneiden. Als zweckmäßig für den Schmiermitteldurchfluss hat es sich erwiesen, wenn wenigstens die Kanten der axialen Durchbrüche 9.2, 9.3, 12.2 und 12.3 verrundet sind.

**Bezugszeichen**

	1	Planetenradträger
	2	Seitenwand
5	3	Seitenwand
	4	Planetenradbolzen
	5	Lageranordnung
	6	Planetenräder
	7	Zahn
10	8	Anlaufscheibe
	9	Anlaufscheibe
	9.1	Aufnahmebohrung
	9.2	innere axiale Durchbrüche
	9.2.1	Einschnürung
15	9.3	äußere axiale Durchbrüche
	9.3.1	Einschnürung
	10	Planetenradbolzen
	10.1	axiale Schmiermitteldurchtrittsbohrung
	10.2	radiale Schmiermitteldurchtrittsbohrung
20	11	Nadelkranz
	11.1	Lagernadeln
	11.2	Käfig
	12	Anlaufscheibe
	12.1	Aufnahmebohrung
25	12.2	innere axiale Durchbrüche
	12.2.1	Einschnürung
	12.3	äußere axiale Durchbrüche

**INA-Schaeffler KG,  
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach**

5 3957-10-DE

**Patentansprüche**

- 10 1. Anlaufscheibe (9, 12) für Planetenräder (6) eines Planetengetriebes, die mit ihrer Aufnahmebohrung (9.1, 12.1) auf in einem Planetenradträger (1) festgelegten Planetenradbolzen (10) angeordnet ist und beidseitig Planetenräder (6) begrenzt, die über eine Wälzlageranordnung (11) auf den Planetenradbolzen (10) drehbar gelagert sind, wobei zur Schmiermittelversorgung der Lageranordnung (11) der Planetenradbolzen (10) mit einer axialen (10.1) und einer davon abzweigenden radialen Schmiermitteldurchtrittsbohrung (10.2) und die Anlaufscheibe (9, 12) mit axialen Durchbrüchen versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens an zwei gleichmäßig voneinander beabstandeten Umfangsstellen der Anlaufscheibe (9, 12) innere axiale Durchbrüche (9.2, 12.2) angeordnet sind, die mit deren Aufnahmebohrung (9.1, 12.1) über eine Einschnürung (9.2.1, 12.2.1) verbunden sind und zwischen den inneren axialen Durchbrüchen (9.2, 12.2) in radialer Richtung nach außen versetzt liegende äußere axiale Durchbrüche (9.3, 12.3) angeordnet sind, wobei sich die inneren axialen Durchbrüche (9.2, 12.2) in radialer Richtung betrachtet im Bereich der Wälzkörper (11.1) der Lageranordnung (11) befinden und die äußeren axialen Durchbrüche (9.3, 12.3) wenigstens einen Teil der Stirnseite der Planetenräder (6) überdecken.
- 20 2. Anlaufscheibe (12) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die äußeren axialen Durchbrüche (12.3) in ihrer Umfangsausdehnung in radialer Richtung nach außen abnehmen.
- 30

3. Anlaufscheibe (9) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die äußeren axialen Durchbrüche (9.3) in radialer Richtung nach außen offen sind.
4. Anlaufscheibe (9) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die  
5 äußeren axialen Durchbrüche (9.3) in radialer Richtung nach außen über eine Einschnürung (9.3.1) offen sind.
5. Anlaufscheibe (9, 12) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass  
10 wenigstens die Kanten der axialen Durchbrüche (9.2, 9.3, 12.2, 12.3) verrundet sind.
6. Anlaufscheibe (9, 12) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie aus einem Blech durch einen Stanzvorgang gefertigt ist.
- 15 7. Anlaufscheibe (9, 12) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie mit einer die Reibung vermindernenden Beschichtung versehen ist.

**INA-Schaeffler KG,  
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach**

5 3957-10-DE

**Zusammenfassung**

- 10 Planetenräder (6) beidseitig begrenzende Anlaufscheiben (9, 12) weisen an  
wenigstens zwei gleichmäßig voneinander beabstandeten Umfangsstellen in-  
nere axiale Durchbrüche (9.2, 12.2) auf, die mit deren Aufnahmebohrung (9.1,  
12.1) über eine Einschnürung (9.2.1, 12.2.1) verbunden sind. Zwischen den  
inneren axialen Durchbrüchen (9.2, 12.2) sind in radialer Richtung nach außen  
15 versetzt liegende äußere axiale Durchbrüche (9.3, 12.3) angeordnet, wobei  
sich die inneren axialen Durchbrüche (9.2, 12.2) in radialer Richtung betrachtet  
im Bereich der Wälzkörper (11.1) befinden und die äußeren axialen Durchbrü-  
che (9.3, 12.3) wenigstens einen Teil der Stirnseite der Planetenräder (6)  
überdecken.

20

**Figur 3**

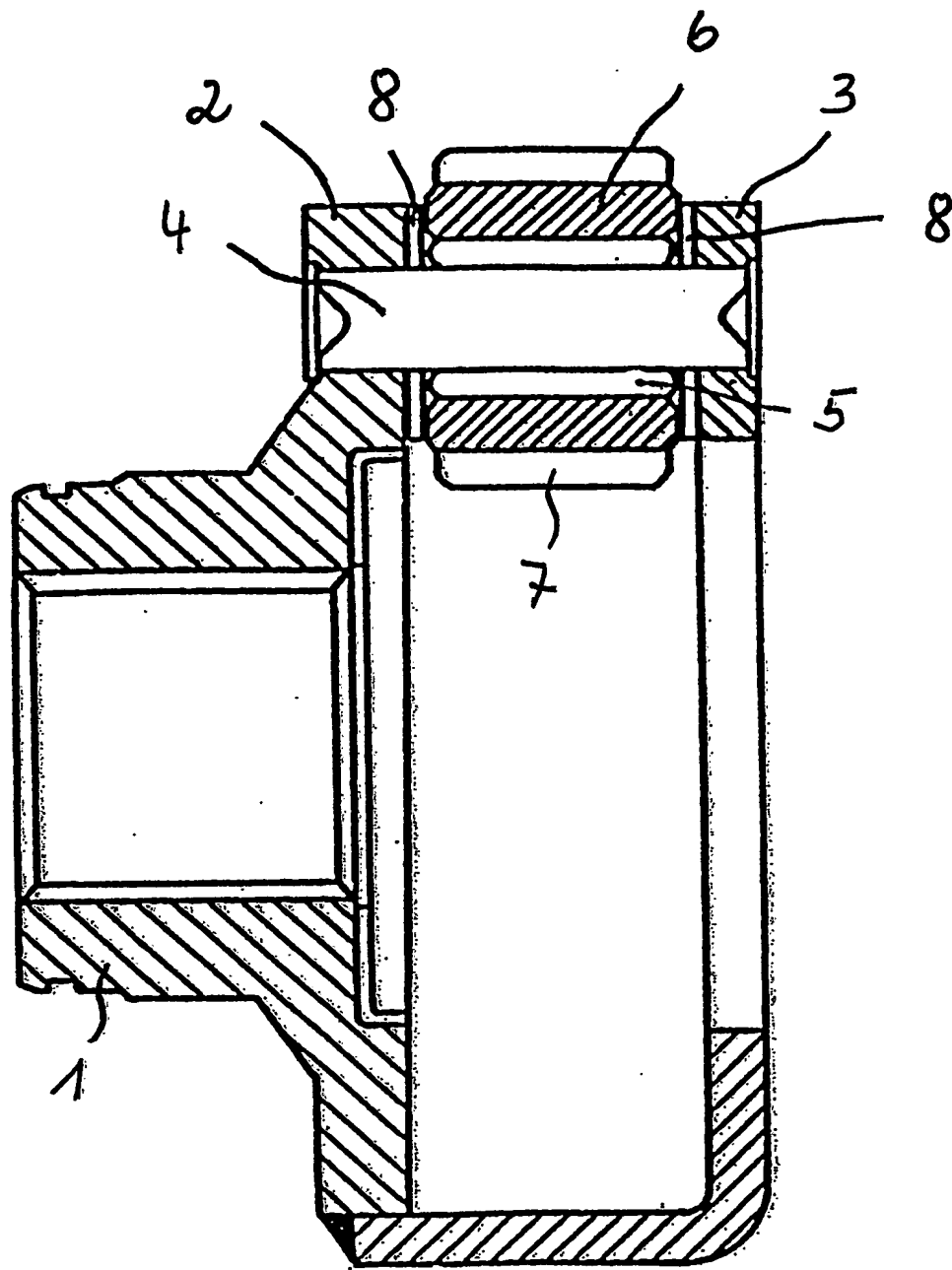


Fig. 1

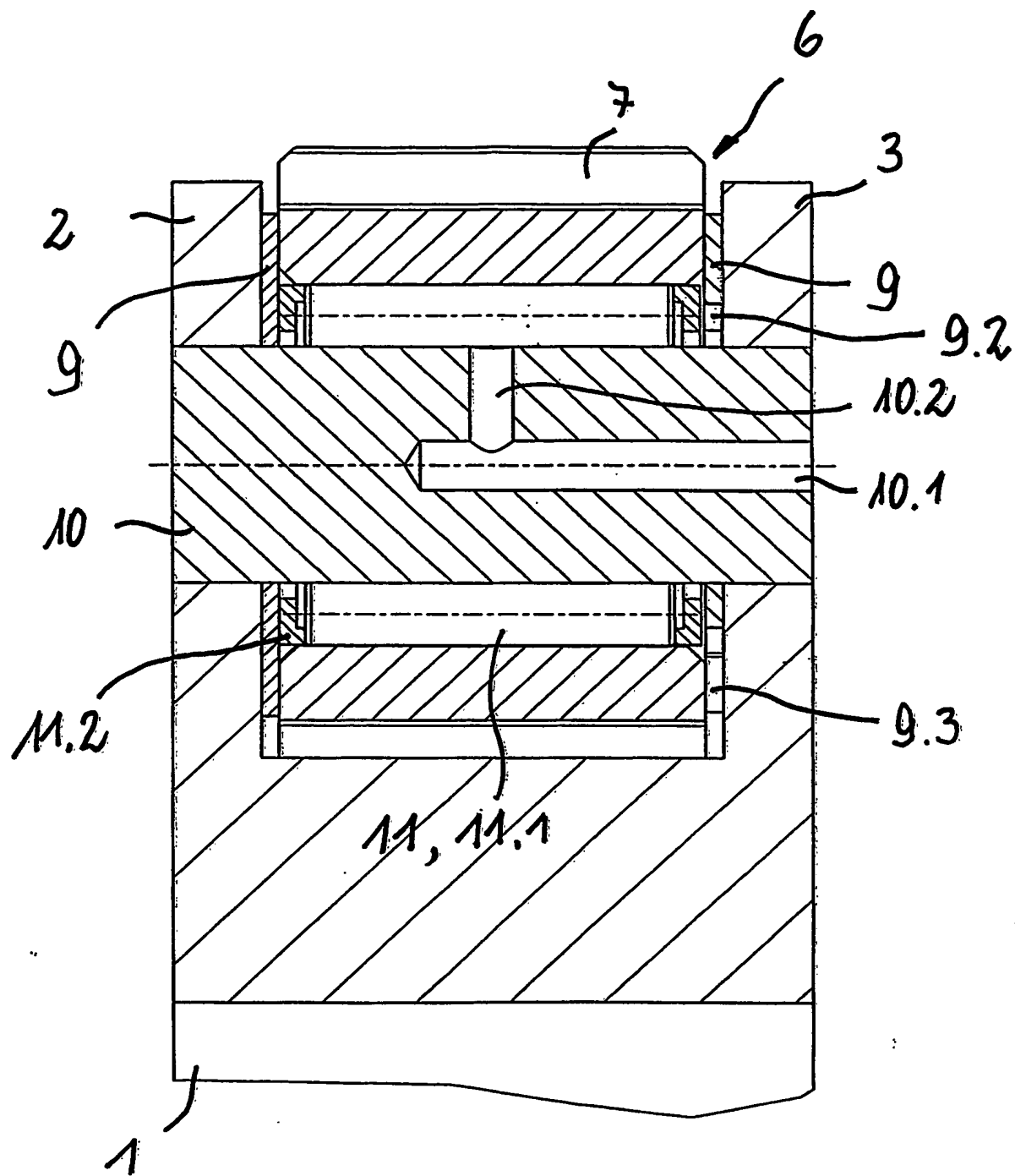
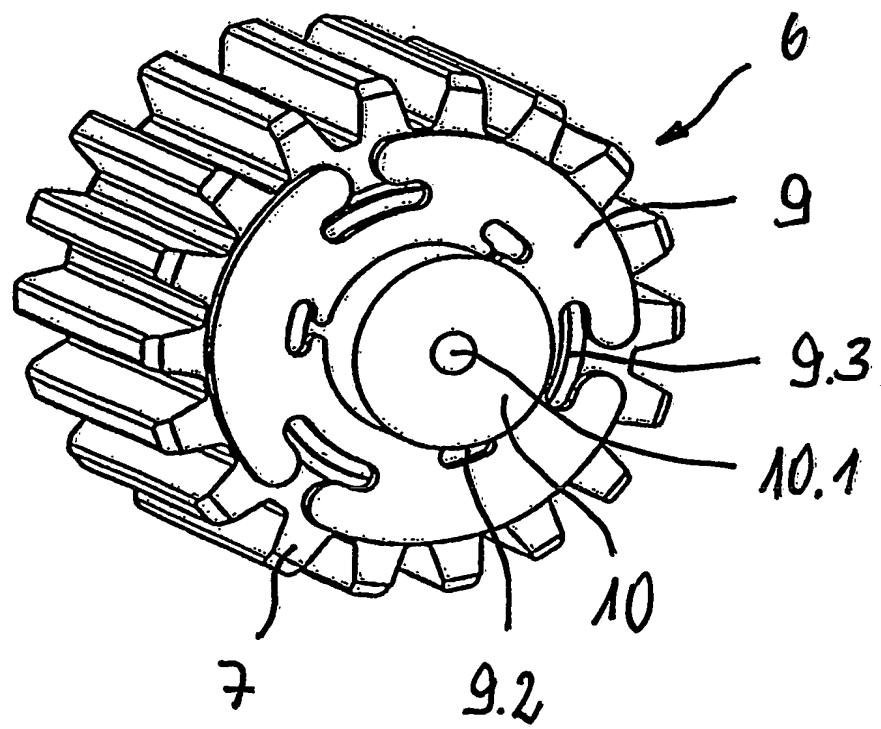
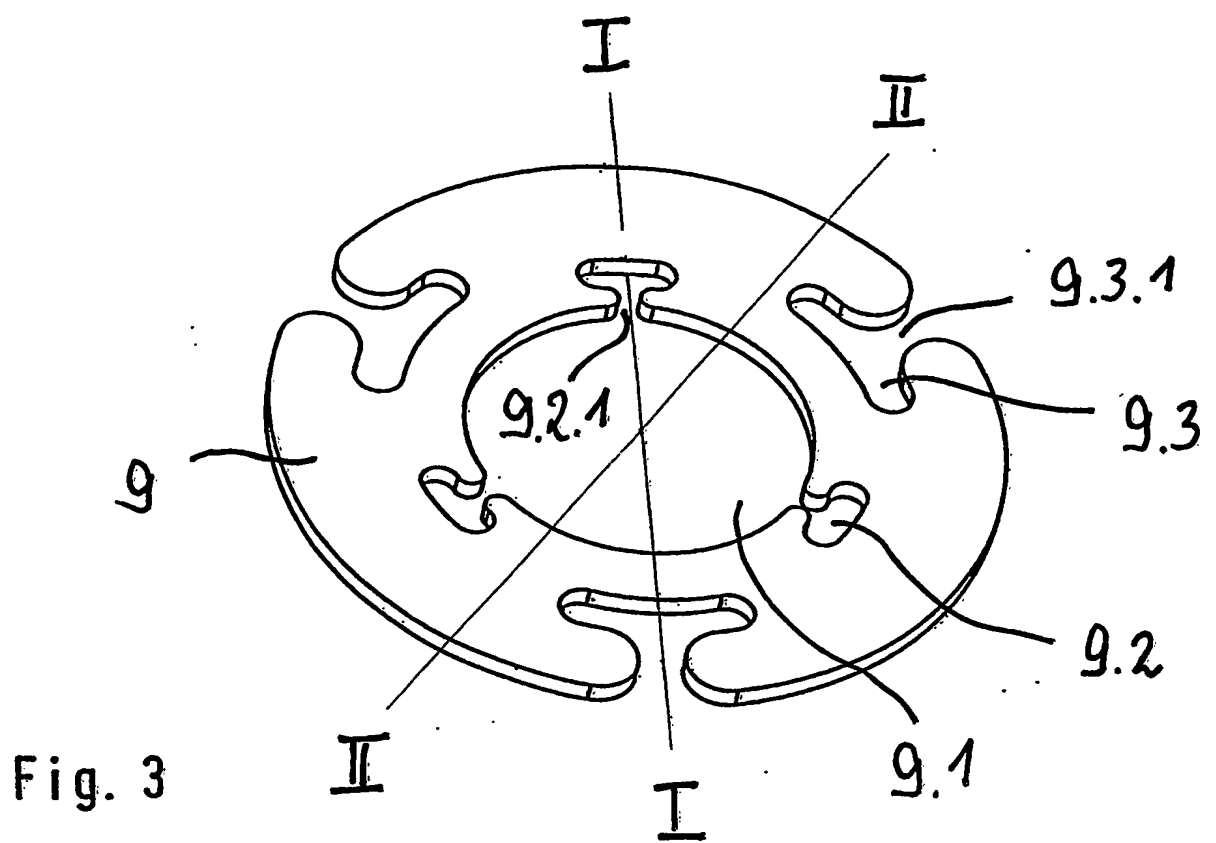


Fig. 2





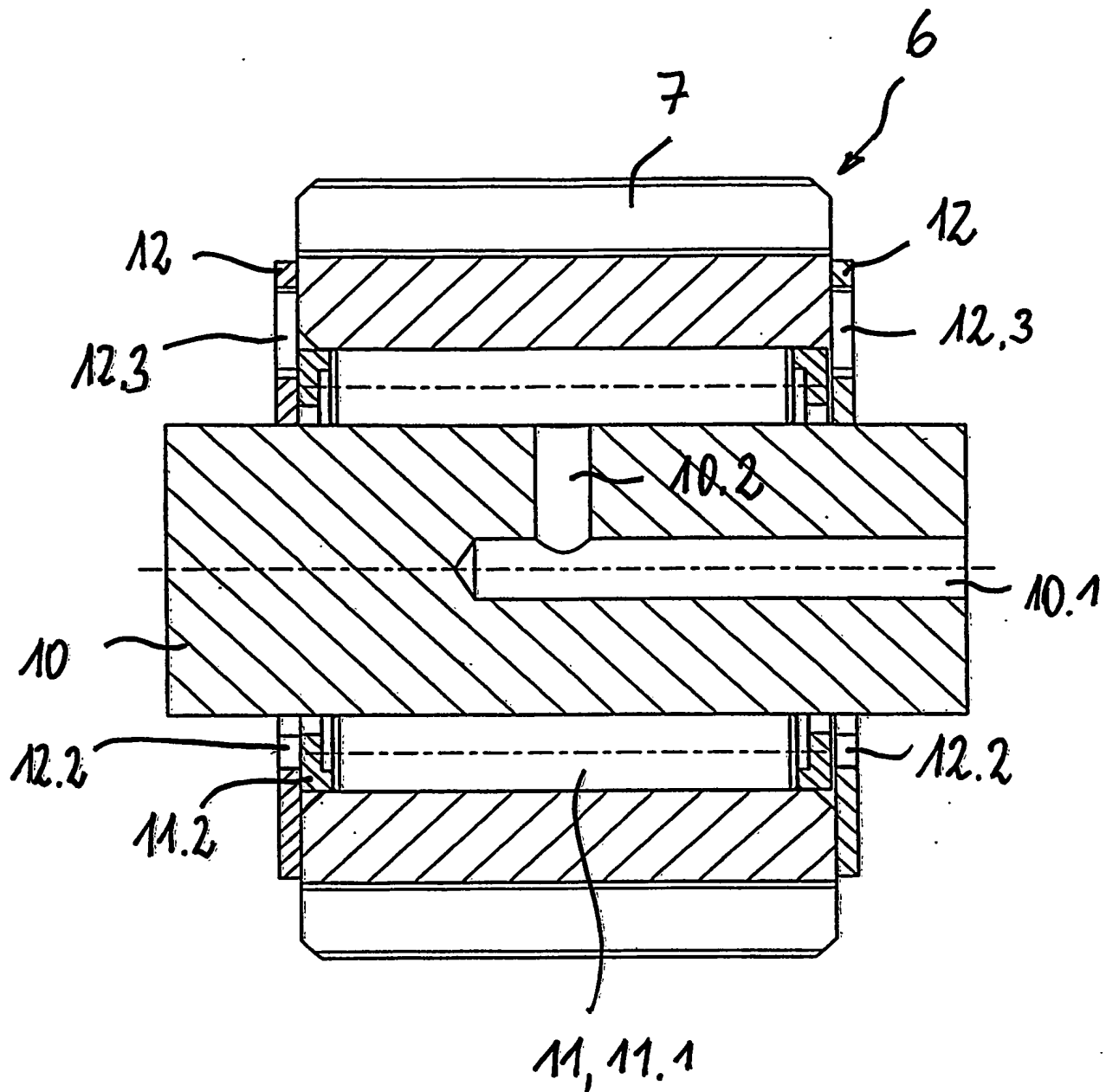


Fig. 5

Fig. 6

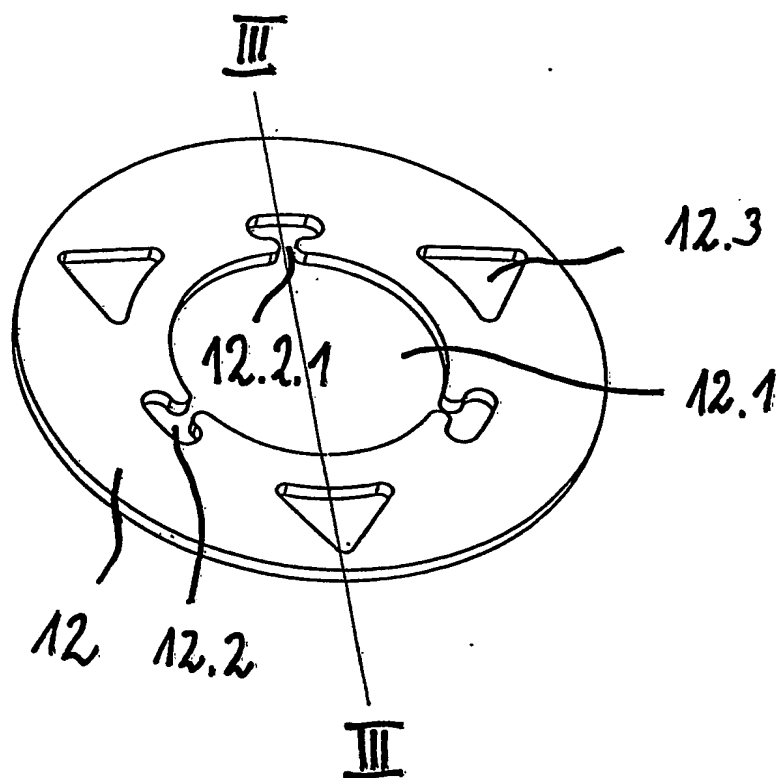


Fig. 7

